Introduction à l'analyse numérique
Année : 2016-2017
Formation : L2 Mathématiques

TP6 : Méthode de Newton en 2D

On note $F(x_1, x_2)$ une fonction de $\mathbb{R}^2$ à valeurs dans $\mathbb{R}^2$:

$$F(x_1, x_2) = \begin{pmatrix} F_1(x_1, x_2) \\ F_2(x_1, x_2) \end{pmatrix}$$

On cherche (ζ_1, ζ_2) tels que $F(\zeta_1, \zeta_2) = 0$.

On définit la matrice jacobienne :

$$DF(u_1, u_2) = \begin{pmatrix} \frac{\partial F_1(u_1,u_2)}{\partial x_1} & \frac{\partial F_1(u_1,u_2)}{\partial x_2} \\ \frac{\partial F_2(u_1,u_2)}{\partial x_1} & \frac{\partial F_2(u_1,u_2)}{\partial x_2} \end{pmatrix}$$

La méthode de Newton consiste à calculer les itérations successives de la suite :

$$\begin{pmatrix} x_1^{n+1} \\ x_2^{n+1} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x_1^{n} \\ x_2^{n} \end{pmatrix} - DF(x_1^n, x_2^n)^{-1}. \begin{pmatrix} F_1(x_1^n, x_2^n) \\ F_2(x_1^n, x_2^n) \end{pmatrix}$$